

[19]中华人民共和国专利局

[51]Int.Cl⁶

H04B 1/707



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 96190579.4

[43]公开日 1997 年 7 月 30 日

[11] 公开号 CN 1155951A

[22]申请日 96.3.8

[30]优先权

[32]95.4.11 [33]GB[31]9507449.8

[86]国际申请 PCT/IB96/00183 96.3.8

[87]国际公布 WO96/32784 英 96.10.17

[85]进入国家阶段日期 97.1.30

[71]申请人 飞利浦电子有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

[72]发明人 R·C·布比奇

T·J·茂斯利

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

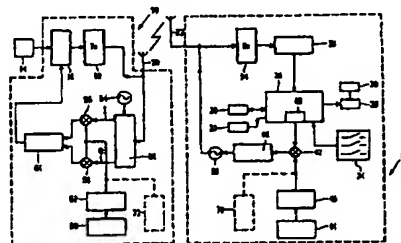
代理人 董巍 邹光新

权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图页数 3 页

[54]发明名称 通信系统及其发送装置

[57]摘要

一种包括发送机(40—50)和接收机(52—64)的扩频通信系统。发送机包括具有用于连接到一个数据源(40)的第一输入端和用于连接到提供一个无直流编码扩频序列的装置(44、46)的混合装置42。来自混合装置(42)的输出被施加到一个脉冲整形滤波器(48)，其输出控制压控振荡器(50)的频率。在接收机上接收的信号被施加到一个下变频器(52)，该变频器产生相对于信号的正交信号(I、Q)，这些正交信号被施加到混合器(56、58)的第一输入端。由扩频序列源(60)和编码器(62)提供一个无直流编码扩频序列，并被施加到混合器(56、58)的第二输入端，该所施加的编码扩频序列对应于在发送机中施加到混合装置(42)的序列。来自混合器(56、58)的去扩频输出被施加到一个符号估算器(64)，该估算器恢复所接收的数据。可供选择地，可以在一个ROM中存储多个无直流编码扩频序列，和提供施加适当的地址信号到该ROM上，预定的无直流编码扩频序列被施加到滤波器(48)。



(BJ)第 1456 号

权 利 要 求 书

1. 一种包括发送机和接收机的通信系统, 该发送机包括提供无直流扩频信号的装置, 滤波该扩频信号的滤波装置, 和耦合到该滤波器的输出端的振荡器, 所述振荡器提供该发送机的发送频率, 并且该接收机包括用于提供相对于下变频信号频率的正交信号的下变频装置, 用于提供无直流编码扩频序列的装置, 具有耦合接收相对于下变频信号频率的正交信号的相应的一个和由所述装置提供的无直流编码扩频序列的各输入端的装置, 以及具有耦合到混合装置各输出端的各输入端的符号估算装置。

5
2. 按照权利要求 1 所要求的系统, 其特征在于, 用于提供无直流编码扩频信号的装置包括具有第一和第二输入端和一个耦合到滤波器装置的输出端, 一个耦合到该第一输入端的数据源和用于提供耦合到该第二输入端的无直流编码扩频序列的装置。

10
3. 按照权利要求 2 所要求的通信系统, 其特征在于, 用于提供无直流编码扩频序列的装置包括用于提供一个扩频序列的装置和用于提供耦合到提供一个扩频序列的装置的输出端的无直流编码的装置。

15
4. 按照权利要求 3 所要求的通信系统, 其特征在于, 用于提供无直流编码的装置包括曼彻斯特编码装置。
5. 按照权利要求 1 所要求的通信系统, 其特征在于, 用于提供无直流编码扩频序列的装置包括用于存储多个所述无直流扩频序列的存储装置, 每个序列代表一个预定的信号, 还在于, 该发送机具有用于选择要被发送的序列的装置, 并且接收机具有从发送的扩频序列中确定预定信号的装置。

20
6. 按照权利要求 1 到 5 的任何一个所要求的通信系统, 其特征在于, 发送机和接收机具有用于同步所发送的扩频序列定时的装置。
7. 按照权利要求 6 所要求的通信系统, 其特征在于, 发送机具有用于在扩频序列中预定一个开始点的装置, 所述开始点被用作该发送机的识别标志。

25
8. 一种发送机, 该发送机包括用于提供无直流编码扩频序列的装置, 用于滤波该扩频信号的滤波装置和耦合到该滤波器的输出端的一个振荡器, 所述振荡器提供该发送机的发送频率。
9. 按照权利要求 8 所要求的发送机, 其特征在于, 用于提供无直流编码扩频信号的装置包括具有第一和第二输入端和耦合到该滤波装置的一个输出端的混合装置, 一个耦合到该第一输入端的数据源和用于耦合到该第二

输入端提供无直流编码扩频序列的装置。

10. 按照权利要求 8 所要求的发送机，其特征在于，用于提供无直流编码扩频序列的装置包括用于存储多个所述无直流编码扩频序列的存储装置，每个序列代表一个预定的信号，还在于该发送机具有用于选择要被发送的序列的装置，并且该接收机具有用于从发送的扩频序列中确定该预定的信号的装置。

说明书

通信系统及其发送装置

技术领域

5 本发明涉及一种通信系统，特别是一种低成本扩频通信系统及其发送装置。

技术背景

对于这样一种系统的具体应用(但不排除其它应用)是在诸如来自一个数字寻呼机的确认和简单响应的发送信号之中。正如众所周知的那样，数字
10 寻呼机具有小型、低容量的电池和如果人们希望寻呼机发送信号的话，则通常是能够在相当大的范围内被接收的低速率的信号。

为了能使若干寻呼机能够基本上同时发送信号，已经建议按照扩频信号来发送信号。

直接序列扩频(DSSS)系统经常利用相移键控(PSK)作为用于扩频
15 序列的调制。在某些诸如从寻呼机的反向信道通信之类的应用中，非常希望调制器和发送机的成本愈低愈好。因此，考虑使用压控振荡器(VCO)产生发送的信号是有吸引力的。在常规的PSK通信链路中这是顺理成章的。然而，精确地规范VCO的灵敏度(即，电压频率特性)是困难的，这意味着在每个发送的符号中，由时片数据信号引入到载波的相移含有一个
20 小的附加未知误差分量。但是，仅在一个短的时间以后，一个大的相位失调可以积累。相位误差的幅度和符号取决于在扩频码中的时片数据序列，且不等效于一个简单的频率失调。这使去扩频以后进行解调非常困难和能够导致数据出现错误。这个问题的出现是因为DSSS信号有效地解调要求在大量的时片范围内估算去扩频信号的相位。相反，常规的PSK的解调可
25 以逐个符号地进行，在常规的PSK的情况下，在调制过程中小的相位误差具有可以忽略的影响。

发明概要

本发明的目的是避免在利用二进制PSK作为扩频序列的调制的DSSS系统中相位误差积累的发生。

30 按照本发明的一个方面，提供包括发送机和接收机的一种通信系统，该发送机包括用于提供无直流的编码扩频信号的装置，用于滤波该扩频信号的滤波装置和耦合到该滤波器的输出端的振荡器，所述振荡器提供该发送

机的发送频率，并且该接收机包括用于提供相对于下变换信号的频率正交的信号的下变换装置，用于提供无直流编码扩频序列的装置，具有耦合到接收相应于一个相对于下变换信号频率的正交信号和由所述装置提供的无直流编码扩频序列的个别混合装置，和具有输入端耦合到该混合装置的输出端的符号估算装置。

按照本发明的第二个方面，提供一个发送机，该发送机包括用于提供无直流的编码扩频信号的装置，用于滤波该扩频信号的滤波装置和耦合到该滤波器的输出端的振荡器，所述振荡器提供该发送机的发送频率。

通过利用无直流的编码扩频序列，相位失调将不累计和作为结果在传输中发生的任何相位误差影响也将可以忽略不计。

如果希望的用于提供无直流的编码扩频信号的装置包括具有第一和第二输入端和一个耦合到滤波器装置的混合装置，则耦合到该第一输入端的和用于提供无直流的编码扩频序列的装置的数据源耦合到第二输入端。

在本发明的一个实施例中，扩频序列的源可以是与无直流的扩频序列无关地提供，但是在本发明的另外一个实施例中，无直流的编码扩频序列被存储在一个存储器中且可以被读出并与该数据源混合。

无直流的编码器的一个例子包括一个曼彻斯特编码器，在该编码器中每个输入比特被变换为交变符号的两个比特，例如，“1”变为01和“0”变为10。利用曼彻斯特编码的扩频码被从 n 比特变换为 $2n$ 比特。被变换的序列的一个重要的特点是，在接收机中的解调现在是简单直接的了。

每个发送机能够有选择性地提供多个无直流的编码扩频序列，每个无直流的编码扩频序列表示一个预定的信号，诸如一个确认或者一个简单的诸如“是”或“不是”的应答。每个无直流的编码扩频序列可以被存储在只读存储器（ROM）中，并且该发送机可以包括用于选择要被读出的各编码序列中特定的一个和被施加到滤波器装置的装置。

发送机和接收机可以具有用于同步所发送的扩频序列的定时装置。利用具有这样一个特点，则在一个扩频序列的开始点可以被确定并从而被用来起到从一组同时进行发送的发送机识别该发送机的作用，这些发送机使用同样的扩频码，但是在扩频序列中以不同的预定时间点开始它们的发送。

附图的简单描述

现在本发明将通过例子的方式参照各附图予以描述，其中：

图1是二进制PSK的相位图，

图 2 表示利用曼彻斯特编码的变换,

图 3A 和 3B 分别表示两种其它延续 4 个不同的无直流编码的例子,

图 4 是一个通信系统的方框图, 该通信系统包括耦合到一个基站的寻呼系统和具有发送低速率数字信号到各基站的数字寻呼机, 和

5 图 5 表示图 4 所示的数字寻呼机的一种变型。

在各附图中相同的标号用于指示各对应的特征。

本发明的实施方式

图 1 表示二进制 PSK 的相位图, 众所周知, 如果有 180° 或 π 弧度的相移, 则发生从 “1” 到 “0” 或反之的变换。如果由于相位误差的结果,
10 “1” 和 “0” 移相到 “1” 和 “0”, 已调信号仍然可以以高的置信度被恢复。但是, 如果相位误差被允许进行累积, 则 “1” 信号可能被移相为低于横座标而 “0” 信号被移相为高于横座标, 从而导致 “1” 被估算为 “0” 而反之亦然。在一般环境下, 当 PSK 解调是在逐个符号的基础上进行时, 不可能出现累积的误差。

15 但是, 如果 PSK 被使用于 DSSS 系统, 在该系统中扩频码是无直流的, 因为该扩频码比如说具有 “1” 多于 “0” 的状态, 或者一个序列具有一些二进制数字 1 多于二进制 0 的部分, 则相位误差可能累积, 导致解码信号出现错误, 即, 不正确的估算, 导致恢复调制信号的故障。

按照本发明, 每个扩频序列被以无直流方式进行编码, 以至于不考虑作为接收的二进制数 “1” 和 “0” 是无直流的, 结果将不会有任何可能导致信号的不正确估算的积累相位误差。图 2 表示一种众所周知的曼彻斯特编码的无直流编码形式, 在该编码中, 正的变换被编码为 01 而负的变换编码为 10。利用曼彻斯特编码的作用是, 如果一个扩频序列具有 n 个比特(或时片), 则在编码以后, 将变为 $2n$ 个比特。因为无线信道是有限带宽的,
20 则扩频序列编码的一个作用是减少一半符号速率。在诸如数字寻呼系统中确认和简单应答的为低速率的发送之类的某些应用中, 可以是允许的。

图 3A 和 3B 表示利用每符号 4 比特是如何实现无直流编码的。在图 3A 的情况下, 各比特具有值 1100, 而在图 3B 的情况下, 各比特具有值 1001。然而, 当累积 4 个比特时, 发生在各二进制 “1” 比特中的任何相位误差被 “0” 比特中的相等和相反的相位误差平衡了。作为一个一般的规律,
30 来自始发扩频序列的各 n 比特的组被映射为一个改善序列的 m 个比特, 这里 m 是偶数。另外, 应当足够的区分代表 n 比特的所有可能码型的 m 比特

的各无直流码型。在 DSSS 系统设计中，人们应当时刻记住结果码的相关特性。

图 4 以图形的方式表示一个寻呼系统。该图所表示的系统基本上包括寻呼系统控制器和基站 10 和寻呼机或用户单元 12 两个组成部分。寻呼信号的源 14 可以包括耦合到基站 10 中的处理器 16 的一个电话机或一个数据终端。处理器 16 将寻呼信号格式化为一种适合的码字结构，例如用于 CCIR 的无线寻呼码号码 1（或 POCSAG），和在适当的时间转移这些码到发送机 18，在发送机中它们被调制在一个载波上或在移频键控（FSK）情况下被调制到标称载波上，并被传送到天线 20。天线 20 还连接到下面将要描述的一个扩频接收机。

用户单元包括连接到可以是公知设计的接收机 24 的天线 22。接收机 24 的输出端耦合到解码器 26，并且解码信号被传送到处理器 28。解码器的数据在被传送到处理器 28 之前进行纠错。在处理器 28 中，进行该信号是寻址到该用户单元的检验。在该寻呼信号被寻址到该用户单元的事件中，还包括供以后检索用的存储在 RAM30 中的消息。通知装置 32 可以包括可闻告警，LED 和/或耦合到处理器 28 的震动物。手动可操作开关或按键 34 也连接到处理器 28，以便控制其各种操作。为了能够显示各种控制指示以及从 RAM 读出的任何消息，处理器 28 耦合到显示驱动器 36，而该驱动器被耦合到 LCD 显示板 38。

在本例子中，用户单元能够以扩频信号的形式向基站 10 发送确认和简单响应信号。为此目的，处理器 28 包括一个数据源 40，它响应于键盘 34 的操作能够选择一个适当的响应，该响应包括施加到混合器 42 的低速率（低于 100KHz）的数据信号。读出存储在存储器 44 的一个扩频序列或者两个或多个扩频序列中预选的一个，并被施加到无直流编码级 46。该编码级可以按照曼彻斯特编码操作。在该编码级输出端的无直流扩频码被施加到混合器 42 的另外一个输入端，该混合器作为其输出提供一个无直流扩频信号。混合器 42 的输出施加到滤波器 48，例如是一个差分器或高通滤波器，高通滤波器进行脉冲整形（包括输入信号的差分）。压控振荡器（VCO）50 被连接到滤波器 48 的输出端。来自滤波器 48 的输出信号包括一系列尖脉冲或尖峰信号，控制由 VCO50 产生的频率，提供一个施加到天线 22 的 PSK 信号，以便通过通信链路进行发送，在这个例子中是到基站 10 的天线 20。

天线 20 连接到与本机振荡器 54 相连的下变频级 52。下变频级 52 产生

施加到各自的混合器 56 和 58 的相对正交的输出信号 I 和 Q。对应于存储在用户单元 12 的存储器 44 中的序列的扩频序列源 60 耦合到无直流编码器 62，例如曼彻斯特编码器，该编码器的输出被施加到混合器 56、58 的第二输入端。该 I、Q 信号被在发送机使利用的相同的扩频序列相乘和去扩频的输出被馈送到符号估算器 64 的相应的各输入端，符号估算器利用诸如积分和转储的公知技术恢复接收的数据。

在扩频序列未知的情况下，则 I、Q 信号被每个扩频序列逐一地的相乘和选择正确的序列，例如利用相关技术，和传送到符号估算器。

在用户单元 12 中的发送机的操作是与在基站 10 中的接收机同步的，保证发送机和接收机的相位调整是正确的，从而保证正确的解调。发送机和接收机的同步可以利用包含在发送的信号中的定时信号和在接收机中设置一个定时恢复电路来实现的，接收机使用该定时信号，使该接收机与在天线 20 接收的所发送的消息相同步。

对所描述的实施例可以做多种变型，并且这些变型包括由虚线所表示的一个单个的无直流编码扩频序列 70、72 来代替扩频序列源 44、60 和无直流编码器 46、62。

在图 5 所示的另外的变型中，只读存储器 (ROM) 74 存储多个预定的无直流扩频序列，其中每个自己识别要被发送的响应。处理器 28 比如说响应于按键 34 的操作，产生一个 ROM 地址信号，该地址信号导致一个要被读出的无直流扩频序列和被施加到滤波器 48。此后该电路是与参照图 4 所描述的一样。

对于本专业的技术人员来说，阅读了本公开，其它的改进也是显而易见的。这样的改进可以包括在通信系统及其部件的设计、制造和使用中已经公知的其它的一些特征，且这些特征可以被用于替代或附加到这里已经描述的各特征上。虽然在本申请中权利要求书已经明确表达了各个特征的一些特定组合，但是应当理解为本申请的公开范围还包括公开在本说明书中的明确表示的或隐含表示的或者其任何归纳的任何新颖的特征或任何特征的新颖组合，不管怎样，该改进涉及了按照在任何权利要求中目前所要求的相同的发明，也不管怎样，该改进解决了按照本发明所解决的任何或所有的相同的技术问题。因此，本申请人提请各界注意，在本申请或从本申请派生出来的任何其他申请的提出专利申请期间，新的权利要求书可以描述这样一些特征和/或这样一些特征的组合。

工业可应用性

寻呼机和寻呼系统的确认-返回。

5

说明书附图

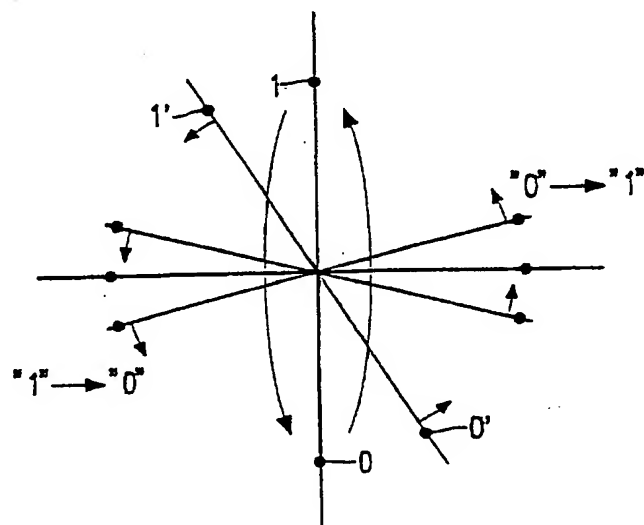


图 1

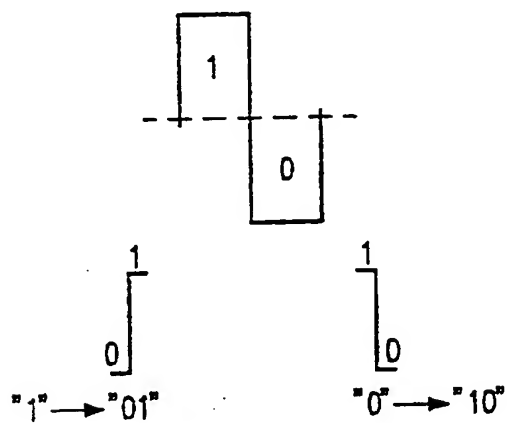


图 2

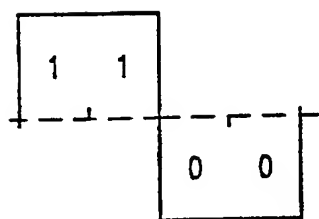


图 3A

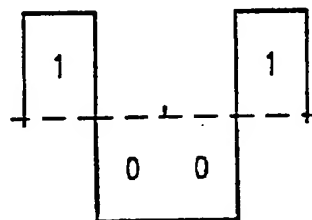


图 3B



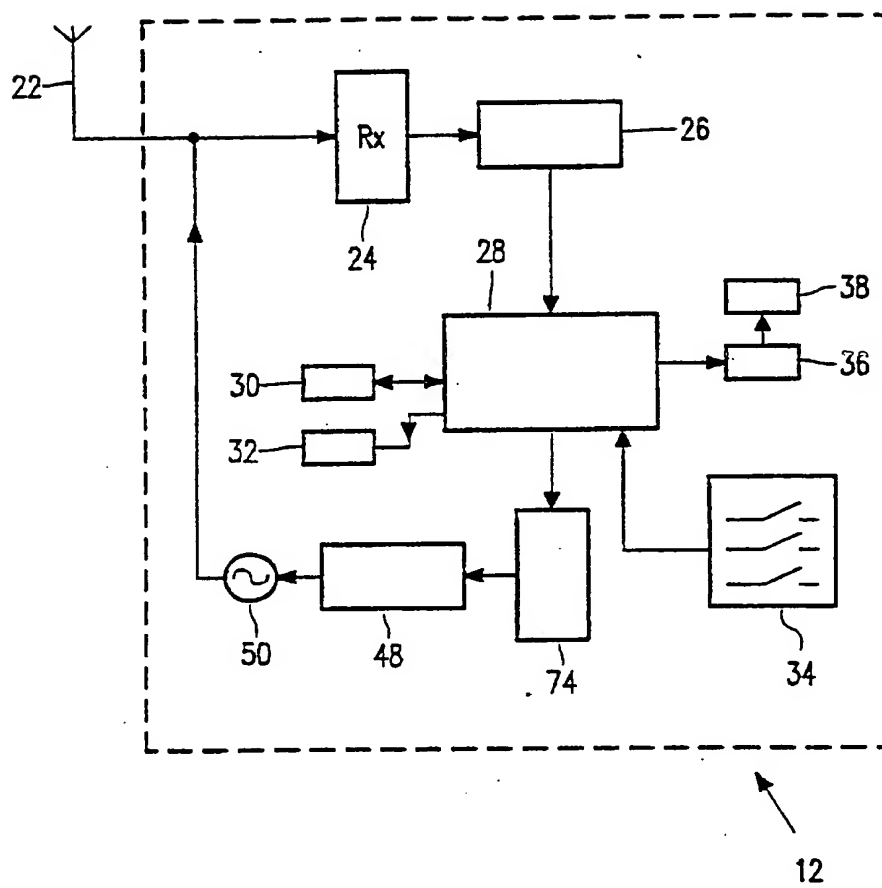


图 5